

MODEL PEMBELAJARAN *LEVEL OF INQUIRY*

Siti Zulaichah¹, Sukarmin², Mohammad Masykuri³

¹Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

²Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

³Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

Email Korespondensi: sitizulaichah39@student.uns.ac.id

Abstrak

Model pembelajaran merupakan bagian penting dalam kegiatan belajar mengajar. Model inkuiri merupakan salah satu model yang sesuai diterapkan dalam pembelajaran Sains atau IPA. Melalui model inkuiri, siswa membangun pengetahuan IPA seperti seorang ilmuwan yang mempelajari alam yaitu melalui kegiatan penyelidikan. Wenning membagi model inkuiri menjadi beberapa level berdasarkan tingkat kecanggihan intelektual siswa dan pusat kendali pembelajaran yang disebut dengan *Level of Inquiry* (LOI). LOI terdiri dari *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry laboratory*, *real-world applications* dan *hypothetical inquiry*. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing tingkatan model inkuiri yang disesuaikan dengan komponen model meliputi sintak, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung dan dampak pembelajaran. Metode yang digunakan yaitu menggunakan kajian literatur. Pada tulisan ini juga dilengkapi dengan contoh rancangan pembelajaran pokok bahasan Hukum II Newton untuk masing-masing tingkatan model LOI.

Kata Kunci: inkuiri, model pembelajaran, Hukum II Newton

Pendahuluan

Pendidikan merupakan komponen yang sangat penting bagi suatu bangsa. Tantangan pendidikan saat ini adalah mampu menghasilkan individu untuk bersaing pada era abad 21 yaitu era pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. *P21 Partnership for 21st Century Learning* menyatakan bahwa keterampilan belajar dan inovasi semakin diakui untuk kehidupan dan lingkungan kerja yang lebih kompleks pada era abad 21. Untuk mempersiapkan individu yang mampu bersaing pada abad 21 ini dapat dilakukan pada kegiatan pembelajaran di kelas. Seorang guru harus mampu menyusun kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad 21.

Dalam menyusun kegiatan pembelajaran tidak lepas dari model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam kegiatan pembelajaran (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Menurut Joyce & Weil (2009) model pembelajaran memiliki lima komponen dasar: (1) *syntak* (sintak) yaitu langkah-langkah operasional pembelajaran, (2) *sosial system* (sistem sosial) yaitu suasana atau norma yang berlaku dalam pembelajaran, (3) *principles of reaction* (prinsip reaksi) menggambarkan bagaimana guru memperlakukan dan merespon siswa, (4) *support system* (sistem pendukung) yaitu sarana, bahan, alat atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran dan (5) dampak pembelajaran meliputi *instructional and nurturant effects* (dampak instruksional dan dampak pengiring) yaitu hasil belajar yang diperoleh langsung berdasarkan tujuan yang disasar (dampak instruksional) dan hasil belajar di luar tujuan yang disasar (dampak pengiring).

Pemilihan model pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran dan materi. Sains atau IPA adalah bidang pengetahuan yang mempelajari tentang fakta, fenomena, hukum, teori dan aplikasi. Sains adalah produk, proses dan sikap ilmiah (Mukhopadhyay & Malay, 2013). Artinya, dalam kegiatan pembelajaran IPA harus memuat ketiga aspek tersebut. Pembelajaran IPA pada abad 21 harus mampu mengasah proses berpikir siswa secara mendalam seperti menanyakan gejala-gejala alam, merancang percobaan, mengamati proses alamiah, menganalisis hasil percobaan, menginterpretasikan hasil percobaan, menarik kesimpulan, mengkomunikasikan hasil percobaan dan merefleksikan hasil percobaan (Sajidan & Afandi, 2017).

Model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model yang sesuai dengan hakikat IPA dan sesuai dengan arahan yang tercantum pada kurikulum 2013. Pembelajaran berbasis inkuiri mengubah pola belajar siswa yang tadinya pasif menjadi aktif dan kreatif, dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Melalui instruksi pembelajaran berbasis inkuiri terdapat beberapa poin penting di antaranya: (1) siswa belajar tentang sains baik proses maupun produk, (2) siswa belajar untuk membangun pengetahuan yang akurat dengan berdialog, (3) siswa belajar sains dengan pemahaman yang cukup, (4) siswa belajar bahwa sains adalah proses yang dinamis, kooperatif dan akumulatif, (5) siswa belajar membangun pengetahuan seperti seorang ilmuwan, (6) siswa belajar tentang sifat sains dan pengetahuan sains, (7) siswa dapat belajar secara kooperatif untuk mengembangkan pola berpikir yang sangat penting untuk mengembangkan konten pengetahuan dan memahami baik sifat sains maupun pengetahuan sains dan (8) siswa dapat menerima motivasi yang mereka butuhkan untuk mempelajari sifat sains dan mengejar karir yang berhubungan dengan sains (Wenning, 2011a).

Carl J. Wenning membagi model inkuiri menjadi beberapa level berdasarkan tingkat kecanggihan intelektual siswa dan pusat kendali pembelajaran yang disebut dengan *Level of Inquiry* (LOI). Pembagian LOI disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Hirarki Dasar Praktik *Level of Inquiry*

<i>Discovery Learning</i>	<i>Interactive Demonstration</i>	<i>Inquiry Lesson</i>	<i>Inquiry Lab</i>	<i>Real-world Application</i>	<i>Hypothetical Inquiry</i>
<i>Low</i>		← <i>Intellectual Sophistication</i> →			<i>High</i>
<i>Teacher</i>		← <i>Locus of Control</i> →			<i>Student</i>

(Wenning, 2011c)

Berdasarkan Tabel 1, semakin ke kanan maka diperlukan tingkat kecanggihan intelektual siswa yang semakin tinggi dan pusat kendali pembelajaran bergeser dari guru ke siswa. Sebaliknya semakin ke kiri tingkat kecanggihan intelektual siswa masih rendah sehingga pusat kendali pembelajaran lebih besar dari guru.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman guru mengenai LOI masih rendah. Guru belum banyak menerapkan LOI dalam pembelajaran IPA. Profil kemampuan calon guru tentang model LOI masih rendah dan masih perlu ditingkatkan dengan cara memberikan materi tentang model pembelajaran khususnya model LOI (Ragil, Atmojo, Sunaryo, & Ashadi, 2017). Calon guru maupun guru perlu mengetahui perbedaan masing-masing LOI dengan mendetail sehingga dapat menerapkan di kelas dengan tepat. Dalam pembahasan, penulis menjabarkan masing-masing LOI dengan menyesuaikan komponen model meliputi sintak, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung dan dampak pembelajaran. Dalam pembahasan juga dilengkapi dengan contoh rancangan kegiatan pembelajaran pada pokok bahasan Hukum II Newton. Dengan demikian, diharapkan pembaca dan guru IPA pada khususnya dapat benar-benar menerapkan LOI sebagai model pembelajaran di kelas sesuai dengan tingkat kemampuan intelektual siswa dan karakteristik masing-masing LOI.

Pembahasan

Level of Inquiry oleh Wenning merupakan model pembelajaran inkuiri yang dibagi menjadi beberapa level berdasarkan tingkat kecanggihan intelektual siswa dan pusat kendali pembelajaran. Masing-masing level memiliki karakteristik yang berbeda dilihat dari segi sintak pembelajaran, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung dan dampak pembelajaran. Secara umum, sintak dari LOI terdiri dari 5 tahap yaitu:

(1) Observasi

Siswa mengamati fenomena dan mendeskripsikan secara lengkap apa yang mereka amati. Siswa menyampaikan analogi dan contoh fenomena-fenomena lain. Pada tahap ini, ditetapkan pertanyaan yang selanjutnya akan diselidiki oleh siswa.

(2) Manipulasi

Siswa memberikan dan mendiskusikan ide untuk melakukan penyelidikan dan mengembangkan cara yang mungkin digunakan untuk mempelajari fenomena yang telah diamati. Siswa membuat rancangan untuk mengumpulkan data secara kualitatif dan kuantitatif dan selanjutnya melakukan rancangan yang sudah dibuat.

(3) Generalisasi

Siswa membangun prinsip dan hukum baru terhadap fenomena yang telah diselidiki. Siswa memberikan penjelasan yang masuk akal tentang fenomena yang diselidiki.

(4) Verifikasi

Siswa melakukan pengujian menggunakan prinsip atau hukum yang telah diperoleh dari tahap generalisasi.

(5) Aplikasi

Siswa menyampaikan kesimpulan yang telah disepakati dan mengaplikasikan kesimpulan pada situasi atau fenomena yang lain. (Wenning, 2011c)

LOI terdiri dari 6 level yaitu *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry laboratory*, *real-world applicatios* dan *hypothetical inquiry*. Karakteristik dari masing-masing level dijabarkan berdasarkan komponen model pembelajaran beserta contoh penerapan pada pokok bahasan Hukum II Newton sebagai berikut:

1. *Discovery learning*

Discovery learning atau belajar penemuan adalah bentuk paling dasar dari LOI. Prinsip dari *discovery learning* yaitu “saya menemukan”. Fokus utama dari *discovery learning* adalah membangun makna atau konsep dasar berdasarkan pengalaman. Siswa belum sampai pada tahap menemukan persamaan atau hubungan matematis. *Discovery learning* menggunakan refleksi sebagai kunci untuk memahami pengetahuan. (Wenning, 2004). Karakteristik dari *discovery learning* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik *Discovery Learning*

Komponen Model	Keterangan
Sistem Sosial	Siswa bekerja dalam komunitas atau kelas secara kolaboratif bukan secara individu. Siswa melakukan diskusi dalam kelompok kecil selanjutnya disampaikan dalam kelompok besar.
Prinsip Reaksi	Guru menyajikan pengalaman berkaitan dengan konsep IPA yang akan dibahas. Guru menggunakan pertanyaan-pertanyaan untuk membimbing siswa memperoleh kesimpulan yang spesifik terhadap masalah yang dipelajari (Wenning, 2004). Siswa membangun prinsip atau hubungan sederhana dari hasil pengamatan siswa.
Sistem Pendukung	Fenomena ilmiah, daftar pertanyaan guru berupa LKS, dan lingkungan belajar yang kolaboratif.
Dampak Pembelajaran	Dampak instruksional: Siswa memiliki <i>rudimentary skill</i> (keterampilan dasar yang belum sempurna) meliputi: mengamati, memformulasikan konsep, memperkirakan, menggambarkan kesimpulan, mengkomunikasikan hasil dan mengklasifikasi hasil (Wenning, 2011b). Dampak Pengiring: kemampuan memecahkan masalah, menemukan konsep dan kemampuan kolaborasi.

Contoh kegiatan pembelajaran:

- (1) Observasi: Siswa mengamati gambar seorang yang menarik gerobak berisi material. Siswa juga mengamati seorang menarik gerobak dibantu satu orang lain mendorong dari belakang. Siswa diberi pertanyaan, adakah hubungan antara jumlah orang yang mendorong gerobak (memberikan gaya) dengan percepatan gerak gerobak? Jika jumlah material ditambah, apa yang terjadi pada percepatan gerak gerobak?
- (2) Manipulasi: Guru memberikan arahan pada siswa untuk mempraktikkan seperti gambar yang telah diamati dengan menarik dan mendorong meja yang ada di kelas. Kegiatan 1: seorang siswa menarik meja. Kegiatan 2: seorang siswa menarik meja dibantu seorang siswa lain mendorong. Kegiatan 3: seorang siswa mendorong 2 meja. Siswa lain mengamati apa yang terjadi dari kegiatan yang dilakukan.

- (3) Generalisasi: Siswa melakukan diskusi dan memperoleh hasil bahwa gaya dan massa berpengaruh pada percepatan gerak benda. Semakin besar gaya maka gerak benda semakin cepat dan semakin besar massa maka gerak benda semakin lambat.
- (4) Verifikasi: Hasil temuan ini sekali lagi disampaikan ke seluruh kelompok sehingga diperoleh kesimpulan yang dapat diperiksa dan diverifikasi. Kesimpulan ilmiah yang diperoleh adalah ruang lingkup kelas dan bukan individu atau kelompok dalam kelas.
- (5) Aplikasi: Setelah siswa memperoleh kesimpulan yang telah diverifikasi bersama, siswa menerapkan apa yang telah dipelajari pada situasi baru. Siswa mengisi lembar kerja dan soal yang diberikan oleh guru.

Hasil penelitian menunjukkan penerapan model *discovery learning* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Rosarina, Sudin, & Sujana, 2016). Melalui *discovery learning* siswa mendapatkan konsep dari apa yang siswa lihat dan temukan sendiri sehingga konsep tersebut akan lebih diingat oleh siswa.

2. *Interactive Demonstration*

Interactive demonstration atau demonstrasi interaktif terdiri dari seorang guru yang bertanggung jawab melakukan demonstrasi, mengajukan pertanyaan penyelidikan dan memunculkan respon siswa terkait demonstrasi yang dilakukan. (Nline, Jackson, & Wenning, 2010). Guru memberikan contoh prosedur ilmiah yang tepat sehingga secara tidak langsung guru juga mengajarkan prosedur umum dari penyelidikan ilmiah. Karakteristik model *interactive demonstration* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik *Iteraive Demonstration*

Komponen Model	Keterangan
Sistem Sosial	Kegiatan pembelajaran mengarah pada kerjasama dimana siswa berinteraksi dengan siswa lain. Guru dan siswa berpartisipasi secara sejajar dan bisa saling bertukar gagasan. Guru bertugas mengontrol interaksi.
Prinsip Reaksi	Guru bertanggung jawab mendemonstrasikan percobaan. Guru mengajukan pertanyaan penyelidikan tentang apa yang akan terjadi (prediksi) dan bagaimana sesuatu itu bisa terjadi. Guru mengarahkan siswa untuk memberikan tanggapan atau penjelasan dan membantu siswa mencapai kesimpulan berdasarkan bukti. Guru membantu siswa belajar secara eksplisit tentang proses penyelidikan
Sistem Pendukung	Seperangkat materi sumber yang mengandung masalah-masalah tertentu yang unik dan seperangkat alat untuk kegiatan demonstrasi.
Dampak Pembelajaran	Dampak instruksional: siswa memiliki <i>basic skills</i> (keterampilan dasar) meliputi memprediksi, menjelaskan, memperkirakan, memperoleh dan mengolah data, memformulasikan dan memperbaiki penjelasan ilmiah dengan logika, memperkenalkan dan menganalisis penjelasan dan model alternatif (Wenning, 2011b). Dampak pengiring: Siswa memiliki kemampuan kerjasama dan berpikir kritis.

Contoh kegiatan pembelajaran:

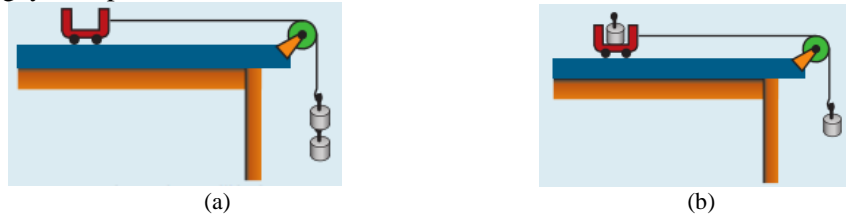
- (1) Observasi: Siswa mengamati gambar seorang menarik gerobak dan dua orang menarik gerobak. Lalu siswa mengamati ketika guru menggunakan seperangkat alat percobaan Hukum II Newton (beban, katrol, tali dan troli). Siswa mencatat apa yang diamati yaitu “troli bergerak saat beban (lebih berat dari troli) digantungkan pada tali”



Gambar 1. Rangkaian Troli, Tali, Katrol dan Satu Beban
(Zubaidah dkk, 2017)

- (2) Manipulasi: Guru menyarankan sejumlah percobaan untuk menentukan faktor-faktor yang dapat dikendalikan dan mempengaruhi percepatan gerak benda. Misalnya guru menyarankan untuk mengubah massa troli dan menambah beban yang digantungkan. Guru bertanya: Apa yang terjadi jika jumlah beban yang digantungkan ditambah? Apa yang

terjadi jika troli diberi tambahan massa? Siswa membuat prediksi dan selanjutnya guru melakukan demonstrasi dengan mencatat waktu yang diperlukan troli bergerak sampai ujung meja menggunakan stopwatch. Semakin sedikit waktu tempuh menunjukkan semakin besar percepatan benda. Demonstrasi 1: massa troli tetap dan gaya ditambah. Demonstrasi 2: gaya tetap dan massa ditambah.



Gambar 2. Rangkaian Troli, Tali, Katrol dan Beban (a) Demonstrasi 1, (b) Demonstrasi 2
(Zubaidah dkk, 2017)

- (3) Generalisasi: Siswa menuliskan kesimpulan dan temuan mereka secara tertulis berdasarkan hasil demonstrasi yaitu “semakin besar gaya maka percepatan semakin besar dan semakin besar massa maka percepatan semakin kecil”
- (4) Verifikasi: Siswa diberikan 1 beban untuk digantungkan lagi dan mengamati apa yang terjadi. Siswa dapat meyakini bahwa semakin besar gaya yang diberikan maka percepatan benda semakin besar.
- (5) Aplikasi: Guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan, jika terdapat gaya gesek yang besar antara troli dan meja, apa yang akan terjadi pada percepatan gerak troli? Guru bersama siswa melakukan demonstrasi pada bidang yang kasar. Siswa dapat menyimpulkan bahwa semakin kecil gaya maka percepatan semakin kecil. Di akhir pembelajaran diperoleh kesimpulan bahwa “besarnya percepatan sebanding dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan massa benda” yang selanjutnya disebut dengan Hukum II Newton.

Hasil penelitian menunjukkan dengan menggunakan *interactive demonstration* dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa (Azizah, Yuliati, & Latifa, 2017). Siswa dapat dengan nyata mengamati proses pemecahan masalah melalui demonstrasi yang disajikan oleh guru.

3. Inquiry Lesson

Inquiry lesson hampir mirip dengan demonstrasi interaktif tetapi dalam kegiatan penyelidikan bergeser secara halus ke arah proses eksperimen ilmiah. Guru secara perlahan melepaskan tanggung jawab atas kegiatan penyelidikan dan membimbing siswa untuk secara berkelompok melakukan penyelidikan ilmiah. Guru membantu siswa merumuskan pendekatan eksperimental. Karakteristik *inquiry lesson* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Model *Inquiry Lesson*

Komponen Model	Keterangan
Sistem Sosial	Siswa bekerja secara kooperatif secara berkelompok untuk melakukan penyelidikan dan membangun pengetahuan baru.
Prinsip Reaksi	Guru bertanggungjawab memberikan bimbingan berupa pertanyaan yang mengarah pada kegiatan penyelidikan. Guru membantu siswa merumuskan kegiatan percobaan, mengidentifikasi dan mengendalikan variabel yang akan diselidiki. Guru memberikan penjelasan kepada siswa terkait penyelidikan ilmiah. Siswa melakukan kegiatan penyelidikan ilmiah secara berkelompok dengan bimbingan guru. Penyelidikan ilmiah menggunakan pendekatan perwakilan dimana guru menerapkan “protokol berpikir keras”. Pendekatan ini akan membantu siswa memahami proses penyelidikan.
Sistem Pendukung	Guru yang terampil dalam kegiatan penyelidikan. Dibutuhkan juga peralatan percobaan yang mendukung kegiatan penyelidikan dan lingkungan yang kooperatif.
Dampak Pembelajaran	Dampak instruksional: siswa memiliki <i>intermediate skill</i> (kemampuan tingkat menengah) meliputi mengukur, mengumpulkan data, membuat tabel, mendesain dan melakukan penyelidikan ilmiah, menggunakan matematika dan teknologi dalam penyelidikan, mendeskripsikan hubungan variabel (Wenning, 2011b). Dampak pengiring: keterampilan inkuiri, kemampuan berpikir kreatif dan inovatif, sikap kooperatif.

Contoh kegiatan pembelajaran:

- (1) Observasi: Siswa mengamati gambar seorang menarik gerobak dan dua orang menarik gerobak. Lalu, siswa mengamati cara guru menggunakan peralatan percobaan Hukum 2 Newton (memasang set percobaan seperti Gambar 1)
- (2) Manipulasi: Siswa diminta untuk mendeskripsikan variabel kontrol yang berpengaruh terhadap percepatan gerak benda (troli). Variabel tersebut yaitu massa dan gaya. Siswa melakukan kegiatan penyelidikan secara berkelompok dengan mengubah gaya dan massa benda secara bergantian, mengamati gerak dan mengukur waktu yang diperlukan troli untuk mencapai ujung meja. Semakin sedikit waktu yang diperlukan menunjukkan benda bergerak semakin cepat (percepatan besar).
- (3) Generalisasi: Siswa diminta untuk menggeneralisasikan temuan dari hasil percobaan dengan menggunakan terminologi yang tepat. Temuan yang diperoleh yaitu “besarnya percepatan benda sebanding dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan massa” yang selanjutnya disebut dengan Hukum II Newton.
Siswa membuat hubungan matematis :

$$a \sim F \quad \text{dan} \quad a \sim \frac{1}{m}$$

$$a = \frac{F}{m} \quad (1)$$

- (4) Verifikasi: Siswa melakukan percobaan pada permukaan yang kasar. Siswa mengetahui bahwa semakin kasar permukaan maka gaya gesek semakin besar sehingga gaya total searah gerak benda menjadi kecil. Berdasarkan hasil percobaan menunjukkan pada permukaan yang kasar percepatan gerak benda menjadi lebih kecil. Siswa dapat memverifikasi bahwa besarnya percepatan sebanding dengan gaya.
- (5) Aplikasi: Siswa mengaplikasikan hasil penyelidikan untuk menyelesaikan pertanyaan atau soal yang diberikan oleh guru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* efektif untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses dan hasil belajar kompetensi keterampilan (Xi, 2018).

4. Inquiry Lab

Pada *inquiry lab* siswa mulai mengembangkan dan melaksanakan kegiatan eksperimen secara mandiri. Siswa mengumpulkan data, menganalisis data dan menentukan hubungan variabel-variabel yang digunakan dalam kegiatan eksperimen (Wenning, 2004). Karakteristik model *inquiry laboratory* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik <i>Inquiry Laboratory</i>	
Ciri Model	Keterangan
Sistem Sosial	Siswa bekerja secara kolaboratif untuk membangun pengetahuan yang mendetail.
Prinsip Reaksi	Dalam kegiatan pembelajaran peran guru lebih sedikit. Guru memberikan pemahaman kepada siswa tentang penyelidikan ilmiah. Siswa mengendalikan sendiri dalam mendesain kegiatan eksperimen dan mengidentifikasi variabel-variabel penelitian. Fokus kegiatan siswa yaitu mengumpulkan dan menafsirkan data untuk menemukan konsep, prinsip dan hukum baru.
Sistem Pendukung	Guru yang dapat memahami proses intelektual dan strategi-strategi penyelidikan. Memerlukan peralatan untuk kegiatan percobaan.
Dampak Pembelajaran	Dampak instruksional: siswa memiliki <i>integrated skill</i> (keterampilan terintegrasi) meliputi mengukur secara metrik, membangun hukum empiris berdasarkan bukti dan logika, mendesain dan melakukan penyelidikan ilmiah, menggunakan matematika dan teknologi dalam kegiatan penyelidikan (Wenning, 2011b). Dampak Pengiring: keterampilan proses sains, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaboratif.

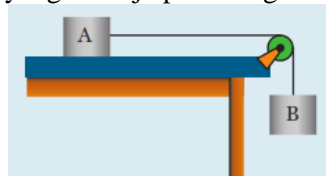
Contoh kegiatan pembelajaran:

- (1) Observasi: Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan terkontrol dengan menunjukkan peralatan berupa katrol meja, beban, troli dan tali. Guru membantu siswa mendefinisikan variabel terkait yaitu F (gaya) dan m (massa troli +beban) sebelum memulai fase manipulasi.

- (2) Manipulasi: Siswa melakukan eksperimen kualitatif terkontrol. Kegiatan 1: mengubah variabel gaya dan membiarkan massa konstan. Kegiatan 2: mengubah variabel massa dan gaya konstan. Siswa mengamati percepatan gerak benda yang terjadi.
- (3) Generalisasi: Siswa membuat serangkaian pengamatan sambil mengubah variabel independent dalam cakupan yang lebih luas dan menuliskan temuan mereka dengan menemukan hubungan matematis antar variabel.

$$\begin{aligned} a &\sim F \\ a &\sim \frac{1}{m} \\ a &= \frac{F}{m} \end{aligned} \quad (1)$$

- (4) Verifikasi: Siswa secara berkelompok mengkomunikasikan hasil. Jika siswa menemukan hal berbeda yang disampaikan oleh kelompok lain akan dijadikan sebagai data tambahan untuk membuat kesimpulan. Jika terdapat perbedaan yang muncul kemungkinan karena kesalahan penyelidikan (siswa). Hal ini membantu siswa untuk memahami sifat sains.
- (5) Aplikasi
Siswa menguraikan gaya-gaya yang bekerja pada rangkaian percobaan.



Gambar 2. Rangkaian Balok, Katrol dan Tali
(Zubaidah dkk, 2017)

Siswa memperoleh persamaan untuk menghitung percepatan benda yaitu

$$a = \frac{m_B \cdot g}{(m_A + m_B)} \quad (2)$$

Hasil penelitian menunjukkan penerapan *guided inquiry laboratory* dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa (Tauhidah & Suciati, 2015). Siswa mengendalikan kegiatan penyelidikan sehingga siswa semakin memahami proses sains.

5. Real-world Applications

Pada *real-world application*, pusat kendali pembelajaran bergeser dari guru ke siswa. Siswa semakin memahami proses sains. Siswa akan lebih mandiri dalam berpikir dan bertindak dengan kecanggihan intelektual yang siswa miliki. Guru tidak lagi membuat setiap tahapan kegiatan penyelidikan untuk diikuti oleh siswa (Wenning, 2011c). Karakteristik model *Real-world Applications* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik *Real-world Applications*

Ciri Model	Keterangan
Sistem Sosial	Siswa dapat bekerja secara individu, kooperatif maupun kolaboratif dengan pendekatan berbasis masalah maupun proyek.
Prinsip Reaksi	Pusat kendali kegiatan penyelidikan diserahkan hampir sepenuhnya kepada siswa. Guru berperan memberikan panduan tidak langsung untuk mengarahkan siswa. Contoh: jika siswa bertanya pada guru apa yang harus dilakukan, guru hanya perlu menjawab seperlunya, tidak menjawab pertanyaan langsung tetapi mengarahkan pada siswa untuk melakukan apa dan bagaimana sesuai rancangan penyelidikan siswa. (Perdana, Budiyo, Sajidan, & Sukarmin, 2019)
Sistem Pendukung	Masalah untuk diselidiki siswa, lembar kerja yang akan dirancang sendiri oleh siswa, seperangkat alat percobaan
Dampak Pembelajaran	Dampak Instruksional: siswa memiliki keterampilan sintesis, membuat dan memperbaiki hipotesis, mengevaluasi argumen ilmiah, menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Dampak Pengiring: keterampilan memecahkan masalah kompleks, merancang proyek dan memiliki sikap mandiri.

Hasil penelitian menunjukkan penerapan modul berbasis *inquiry real-world applications* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek spiritual, aspek sosial, aspek keterampilan dan aspek pengetahuan (Wahyuni, Sajidan, & Suciati, 2016).

6. *Hypothetical Inquiry*

Hypothetical Inquiry adalah tingkatan paling tinggi dari LOI. *Hypothetical inquiry* berhubungan dengan memberikan dan menguji penjelasan (bagaimana dan mengapa) untuk menjelaskan hukum tertentu. (Wenning, 2005). Siswa bekerja seperti seorang ilmuwan sesungguhnya dengan menentukan langkah-langkah pemecahan masalah secara mandiri tanpa dibantu oleh guru. Karakteristik *hypothetical inquiry* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Karakteristik *Hypothetical Inquiry*

Ciri Model	Keterangan
Sistem Sosial	Siswa dapat bekerja secara individu, kooperatif maupun kolaboratif.
Prinsip Reaksi	Guru tidak mengontrol kegiatan penyelidikan. Guru mengamati apa yang dilakukan siswa. Kegiatan penyelidikan tergantung sepenuhnya pada siswa.
Sistem Pendukung	Masalah untuk diselidiki siswa, lembar kerja yang akan dirancang sendiri oleh siswa, seperangkat alat percobaan.
Dampak Pembelajaran	Dampak instruksional: Siswa memiliki <i>advanced skill</i> (keterampilan yang maju) meliputi mensintesis penjelasan hipotesis yang kompleks, menganalisis dan mengevaluasi argumen ilmiah, menghasilkan prediksi melalui proses deduksi, memperbaiki hipotesis dan prediksi berdasarkan bukti yang baru dan menyelesaikan permasalahan ilmiah yang kompleks (Wenning, 2011b). Dampak pengiring: kemampuan berpikir kreatif, pemecahan masalah yang kompleks.

Hypothetical inquiry efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir divergen dan berpikir kreatif dalam keterampilan proses sains (Natalia, 2015). Siswa dapat bekerja sesuai pemikiran dan kreativitas yang siswa miliki dengan tetap memperhatikan proses sains.

Simbulan, saran, dan rekomendasi

Penutup

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Model inkuiri adalah model pembelajaran dimana siswa membangun pengetahuan seperti seorang ilmuwan yang mempelajari ilmu melalui kegiatan penyelidikan. Wenning membagi model inkuiri menjadi beberapa tingkatan yang disebut dengan *level of Inquiry* (LOI) terdiri dari *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry laboratory*, *real-world applications* dan *hypothetical inquiry*. Masing-masing LOI memiliki sintak, sistem sosial, prinsip rekasi, sistem pendukung dan dampak pembelajaran yang berbeda. Guru IPA direkomendasikan untuk menggunakan model LOI dalam kegiatan pembelajaran dengan menyesuaikan kemampuan intelektual siswa dan memperhatikan karakteristik masing-masing LOI.

Daftar Pustaka

- Afandi, M., Chamalah, E., & Puspita Wardani, O. (2013). Model & Metode Pembelajaran di Sekolah. In *Unissula Press*.
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifa, E. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Interactive Demonstration Siswa Kelas X SMA pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 55. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i2.289>
- Menengah, S., Madrasah, P., Pelajaran, M., & Alam, I. P. (2017). *KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*.
- Kemennrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Model Silabus Mata Pelajaran IPA SMP/Mts. Jakarta: Kemdikbud
- Nline, O., Jackson, J., & Wenning, C. J. (2010). Sequences To Teach Science. *Physics*, 5(4).
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model*.
- Perdana, R., Budiyo, Sajidan, & Sukarmin. (2019). Measuring level of inquiry (LoI) in senior high school surakarta city. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012109>

- Ragil, I., Atmojo, W., Sunaryo, W., & Ashadi. (2017). Profil Kemampuan Menganalisis Model Pembelajaran Level of Inquiry Untuk Membelajarkan Materi Ipa Berbasis HOTS PADA CALON GURU SEKOLAH DASAR Idam. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, 21, 162–166.
- Rosarina, G., Sudin, A., & Sujana, A. (2016). *Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perubahan Wujud Benda*. 1(1), 371–380. <https://doi.org/10.17509/jpi.v1i1.3043>
- Sajidan, S., & Afandi, A. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran Ipa Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 21, 15–27.
- Tauhidah, D., & Suciati, D. (2015). Perbandingan Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Penerapan Model Guided Inquiry Laboratory. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, (November), 2015–2509.
- Wahyuni, D., Sajidan, S., & Suciati, S. (2016). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inquiry Real World Application Pada Materi Bioteknologi Di Sma Negeri 1 Magelang. *Inkuiri*, 5(3), 66–76.
- Wenning, C. J. (2004). *Levels of inquiry : Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. 175–176.
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3–11.
- Wenning, C. J. (2011a). Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 2–8.
- Wenning, C. J. (2011b). Level of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences on Teach Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 11–20.
- Wenning, C. J. (2011c). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9–16.
- Xi, P. K. (2018). *Kata Kunci: modul, inquiry lesson , literasi sains dimensi proses, sistem pencernaan PENDAHULUAN*. 9(1), 45–60.
- Zubaidah dkk. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017*.